

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Karin Sabalisk

**Tugi-liikumisaparaadi vigastused ja kaebused
murdmaasuusatajatel**

Musculoskeletal injuries and complaints among cross-country skiers

Bakalaureusetöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:
PhD, T. Kums

Tartu, 2016

SISUKORD

SISSEJUHATUS3

1. MURDMAASUUSATAMINE4

1.1. Klassika ja uisutehnika tutvustus4

1.2. Klassika ja uisutehnikad4

2. MURDMAASUUSATAJATE VIGASTUSED JA KAEBUSED6

2.1. Vigastuste esinemise sagedus sõltuvalt erinevatest suusatehnikatest7

2.2. Ülekoormusest tingitud vigastuste esinemine ja põhjus8

2.3. Alaseljavalu esinemine ja põhjus9

3. MURDMAASUUSATAMISES TEKKIVATE VIGASTUSTE JA KAEBUSTE PREVENTSIOON JA VÕIMALIK RAVI13

3.1. Seljavalu ja alaseljavalu preventsioon13

3.2. Levinumate treeningute abil vigastuste ja kaebuste preventsioon
murdmaasuusatajatel15

3.2.1. Tantsutreeningu mõju seljavalule15

3.2.2. Süvalihaste treening16

KOKKUVÕTE19

KASUTATUD KIRJANDUS20

SUMMARY24

SISSEJUHATUS

Suusatamine on üle kogu maailma üks populaarsemaid spordialasid, erilist populaarsust on ta kogunud mõistagi põhjamaades: Norras, Rootsis, Soomes, kus on ta juba aastakümneid rahvusspordiala. Eestis on suusatamine lemmikumaid rahvusspordialasid. Raske on leida inimest, kes poleks elus kordagi suusatanud. Murdmaasuusatamine on meil üks harrastatavamaid alasid suusaspordis. Kui uurida spordiregistri kodulehte, siis leiab sealt, et 31.12.2013 aasta seisuga suusatamise harrastajaid oli 3511 inimest ja spordikoolides-klubides oli 661 ning kokku tegelevaid sportlasi oli 4172. See viib suusatajad Eesti üldises arvestuses 10-ndale kohale (Eesti Spordiregister, 2015). Arvan, ka üheks põhjuseks, et suusatamine on alles 10-ndal kohal Eestis, on seetõttu, et suusatamiseks vajalik inventar on kallid. Ning lumetingimused viimastel talvedel pole eriti kiita. Kuid vaatamata sellele murdmaasuusatamise vastu tuntakse üha enam suuremat huvi. Kui tuntakse suuremat huvi, siis on suusatajaid rohkem, mis toob kaasa ka suusatamisest tekkivaid tugi-liikumisaparaadi vigastusi ja kaebusi. Uuringud näitavad, et murdmaasuusatajatel on probleeme alaseljaga, põlveliigestega, õlaliigestega (Clarsen et al., 2014).

Antud töö eesmärgiks oli leida teaduslikust kirjandusest andmeid tugi-liikumisaparaadi vigastustest ja kaebustest murdmaasuusatajatel, uurida nende tekkepõhjusti ning võimalikku preventsiooni. Kuna autor on harrastaja tasemel murdmaasuusatamisega aastaid tegelenud ja on probleeme esinenud nii autoril kui ka tema suusasõpradel, huvitab töö tegijat antud teema käsitlemine.

Teema on aktuaalne, kuna suusatajaid on nii tipptasemel kui ka harrastajate tasemel endiselt ja probleemid on lihtsad esile kerkima. Loodan, et sellest uuringust oleks abi harrastajatel, sportlastel, treenertitel ja asjast huvitatud isikutel.

Märksõnad: murdmaasuusatamine, vigastused, kaebused, preventsioon

Keywords: cross-country skiing, injuries, complaints, prevention

1. MURDMAASUUSATAMINE

Murdmaasuusatamine hõlmab kogu keha. Kuna murdmaasuusatamine nõuab kiiret jõu tootmist, kõrget hapniku tarbimist ja võimet vastu pidada väsimusele, siis on see ka üks nõudlikemaid spordialasid. Murdmaasuusatamises saavad treenida ja võistelda nii mehed kui naised. Murdmaasuusatamise võitlustel on naistel ja meestel omad võistlusklassid. Naiste ja meeste võistlusklassides on erinevate pikkustega võistlusdistantse. Naistel on alates 5-st kilomeetrist kuni 30-ne kilomeetrini ning meestel on alates 10-st kilomeetrist kuni 50-ne kilomeetrini (Rusko, 2008).

1.1. Klassika ja uisutehnika tutvustus

Murdmaasuusatamises kasutatakse kahte tehnikat, need on: klassikatehnika ja uisutehnika (Marsland et al., 2012). Tuntakse ka kui klassikaline sõiduviis ja uisusõiduviis. Neid kombineerides saab valida sobiva tehnika vastavalt maastikule. Tänapäeval on mõlema suusatehnika jaoks toodetud erinevad suusad, kepid, saapad. Need on toodetud nii, et tagaks kas klassikalises või uisutehnikas suusataja parima tulemuse rajal. Tippsuusatajad kasutavad tänapäeval tugevaid ja väga kergeid suuski klaaskiust ja grafiidist, mille kaal on vähem kui 500 grammi (Renstrom & Johnson, 1989).

Klassikatehnika suusatajal on vaja nii-öelda pikemat ja pehmemat suuska, mida suusataja jõuaks tõusul maha suruda, et saaks tõusul pidamist. Uisutehnikas ei tohi olla suusk pikk ja pehme vaid lühem ja jäigem, mis tagaks hea tõuke järel hea libisemise. Klassikasuusal määratakse pidamismääret suusa keskosale ja ülemisele ning alumisele osale libisemismääret. Uisusuusal määratakse terve suusk ainult libisemismäärdega. Suusasaabastega on sarnane olukord, kus klassikatehnikas on madalam (rohkem liikuvust andev) ja uisutehnikas kõrgem (rohkem toetust andev) saabas. Suusakepid on klassikalises tehnikas lühemad kui uisutehnikas (Nilsson, et al., 2004b).

1.2. Klassika ja uisutehnikad

Klassikaline tehnika jaguneb kolmeks sõiduviisiks. Need on: vahelduvtõukeline kahesammuline sõiduviis, paaristõukeline sammuga sõiduviis ja paaristõukeline sammuga sõiduviis (Nilsson et al., 2004a; Pellegrini et al., 2013). Klassikalises sõiduviisis kasutatakse kõige rohkem alaselga, kõhulihaseid, õlaliigest, küünarliigest, randmeliigest. Seega on need ka kõige suuremad ohuallikad, kus võib tekkida vigastusi või kaebusi.

Uisutehnika on tuntud ka kui vabatehnika. Uisutehnika tuli kasutusele 1980-ndate aastate alguses ning selles eristatakse kolme põhilist sõiduviisi. Need on: paaristõukeline kahesammuline sõiduviis (Morgen – arendaja järgi pandud nimi), paaristõukeline ühesammuline sõiduviis (Wassberg – arendaja järgi pandud nimi) ja vahelduvtõukeline kahesammuline sõiduviis (Nilsson, et al., 2004b). Vahelduvtõukeline kahesammuline sõiduviis on üks tuntumaid. Uisusõiduviiis on ohuallikaks kõige rohkem puusaliiges, põlveliiges, hüppeliiges. Uisutehnikas hoitakse keha püstisemas asendis, kus on alaselg ja kere stabiilsem võrreldes klassikatehnika keha asendiga (Bahr et al., 2004).

2. MURDMAASUUSATAJATE VIGASTUSED JA KAEBUSED

Üheks ohutumaks spordialaks peetakse murdmaasuusatamist, kus oht saada tõsiseid vigastusi on väike (Renstrom & Johnson, 1989). Seda kinnitab ka Smith et al. (1996) tehtud uuring, kus on välja toodud, et suusatamises on 1000 suusataja kohta 0,49 kuni 5,63 vigastust päevas. Seda kinnitab ka uuring, mis viidi läbi Rootsi suusatajatega, kus on vigastusi esinenud 1000 suusataja 0,2 kuni 0,5 vigastust päevas, millest 75% ülekoormus vigastused ja 25% traumaatilised vigastused (Renstrom & Johnson, 1989). Ka Nagle (2015) uuring kinnitab, et murdmaasuusatamine on väikese riskiga spordiala. Seega suusatamine on kasulik tervise tugevdamiseks ka pikaajaliste tervisehäirete puhul (Nagle, 2015).

See, et murdmaasuusatamine on väikese riskiga spordiala, kinnitab ka Flørenes et al.,(2012) poolt läbiviidud uuring kahel hooajal, kus võrreldi World Cup'il osalenud mäesuusatajaid, freestyle-suusatajaid, lumelaudureid, suusahüppajaid, laskesuusatajaid ja murdmaasuusatajaid. Kokku osales uuringus 2121 sportlast, kellest 705 isikut olid saanud vigastada. Märgiti 520 (72%) ajakaotusega kukkumisi ja 196 (28%) tõsiseid vigastusi (isikud olid rohkem kui 28 päeva treeningtutest eemal). Tõsiseid vigastusi oli kõige rohkem lumelauduritel ja enam kui 6 korda vähem murdmaasuusatajatel. Ja ka ajakaotusega kukkumisi oli murdmaasuusatajatel 20 korda vähem kui freestyle-suusatajatel. Seega oli antud uuringus kõige väiksemate vigastuste näitajatega murdmaasuusatajad. Selle uuringu kinnituseks, leiti Rootsis kahe hooaja vältel, et murdmaasuusatajatel tekkinud vigastustest oli 25% traumaatilisi vigastusi. Need olid enamasti: pahkluu sidemete venitused ja luumurrud, lihaste rebendid ja põlveliigese sidemete rebendid (Renstrom & Johnson, 1989). Kui see arv jagada kahele aastale, siis võib järeldada, et murdmaasuusatamisega tegelemine on väikese terviseriskiga spordiala.

Murdmaasuusatamise arenemine on suusatamises kaasa toonud sõidukiiruse tõusu. Kui uisutehnikas on võimalik saada maksimaalne kiirus 6 m/sek, siis tippsuusataja saavutab allamäge 60 kuni 80 km/h (Nagle, 2015). See toob kaasa suurenenud riski vigastuste tekkeks. Kuna murdmaasuusatamine toimub kõikjal kus on lumi, siis ei saa täpselt tuvastada vigastuste arvu võrreldes mäesuusatamisega, mis toimub kindlatel mägedel. Murdmaasuusatamine hõlmab kogu tugi-liikumisaparaadi enamikke liigeseid, lihaseid ja kõõluseid, see annab koormuse kogu kehale ning võimaluse siiski ka vigastada saada (Renstrom & Johnson, 1989).

Vigastuste saamise riskitegurid sõltuvad sõitja, olgu see kas siis algaja, harrastaja või oma ala professionaal, treenituse tasemest, kogemustest ja vanusest. Selle kinnituseks leidis Nagle (2015) oma uuringus, et vigastuste saamine on suurenenud puberteedieas noortel alla 16 aasta, kuna nende ohu tajumine on ebapiisav, kogemuste vähesuse tõttu. Ka on leitud, et vanemaealistel ja ülekaalulisematel isikutel on risk vigastatuda saada suurem kui professionaalidel. Välja toodi ka tõenäosus, et profid vigastavad 0,09/1000 aga harrastajad naised 0,65/1000 ja mehed 0,40/1000. Professionaalsematel suusatajatel esineb tõsisemaid vigastusi vähem (Ketterl, 2014). Ideaalses kombinatsioonis (kogemused, vanus) on väike võimalus viga saada, mis teeb murdmaasuusatamisest endiselt ideaalse puhke- ja võistlusspordiala (Renstrom & Johnson, 1989).

Murdmaasuusatajatel esinevad nii võistlemisest kui ka treeningutest saadud vigastused ja kaebused. Vigastuste tekkepõhjused on murdmaasuusatajatel erinevad. Tüüpilised vigastused on saadud kukkudes, teise võistlejaga kokku põrgates või tehtud ise viga, kus tulemuseks on luumurd (Nagle, 2015). Teatud valud, mis üldjuhul tekivad ülekoormusest, tuuakse välja põhiliselt alaseljavalu, põlveliigese ja õlaliigese valu (Clarsen et al., 2014). Veel usutakse, et vigastused on korduvad ja sageli uue vigastuse saamine on tugevalt mõjutatud eelmisest vigastusest. Näiteks, kui sportlane on vigastanud oma hüppeliigest, siis selle arvelt väheneb liikuvus ja jõud, mis võib põhjustada näiteks Achilluse tendinopaatiat või vigastuse ägenemist (Finch & Cook, 2014).

Uuringutest selgub, et suusatajad, kes märgivad erinevates piirkondades valu esinemist või liikumise piiratust, on seotud ka teiste spordialadega. Alaseljavalu esinemise kohta tehtud uuringus, kus osales 15 noort murdmaasuusatajat, 7 suusatajal esinesid alaseljavalud. Ja nemad märkisid ka, et tegelevad teiste spordialadega vastupidiselt 8-le kes ei kogenud alaseljavalu ega tegelenud teiste spordialadega (Alricsson & Werner, 2006). Sama kinnitust saab ka uuringust, kus 60% suusatajaid vigastasid end täiendaval üldkehalisel treeningul, mitte suusatamisel (Orava et al., 1985). Järelikult on olemas seos, et murdmaasuusatajatel, kes tegelevad peale suusatamise veel teiste aladega on oht vigastada saada suurem kui nendel suusatajatel, kes teiste aladega üldse ei tegele.

2.1. Vigastuste esinemise sagedus sõltuvalt erinevatest suusatehnikatest

Leidmaks klassika- ja uisutehnika vahel seoseid vigastuste saamises oli Butcher & Brannen (1998) poolt läbiviidud uuring. Nad võrdlesid vigastuste tüüpe ja vigastuste asukohti sõltuvalt erinevatest suusatehnikatest. Selleks vaadeldi 1996 aasta American

Birkebeiner murdmaasuusamaratoni, (pikkus 55 km), osalejaid. Uuringu tulemusena saadi 234 vigastust 1000 suusataja kohta. Enamik vigastusi olid kerged, ainult 4,6% kõikidest suusatajatest pidid võistlusest saadud vigastuse tõttu treeninguid vahele jätma, et taastuda. Ning 2,8% kõikidest suusatajatest pidid abi ja hooldust saama meditsiinitöötajatelt.

Antud uuringus ei olnud statistiliselt olulist erinevust mõlema tehnika vahel ega ka mitte ülekoormuse vigastuste või vigastuste asukoha poolest. Uisutehnika ja klassikatehnika puhul saadud vigastused moodustasid vastavalt 23% ja 27%. Tõsisemate vigastuste puhul said meditsiinilist abi 2,7% uisutehnika suusatajat ja 3,1% klassikatehnika suusatajat. Ka ei leitud olulist seost suusakepi pikkuse ja vigastuse raskuse vahel (Butcher & Brannen, 1998).

Murdmaasuusatajad on täheldanud alaseljavalu esinemist klassikatehnika puhul oluliselt rohkem kui uisutehnika kasutamise puhul. Klassikatehnika puhul mõjuvad tugi-liikumisaparaadile suuremad väände- ja nihkejõud, kus lülisamba ja alaselja liikumine toimub ekstensioonist sügavasse fleksiooni (Bahr et al., 2004; Bergström et al., 2004). Kusjuures seljalihased on selle tehnika kasutamise puhul pideva pinge all, mis on seotud kogu keha tasakaalusäilitamisega sõitmise ajal. Tasakaalu kaotuse oht on klassikalise tehnika puhul oluliselt suurem, võrreldes vaba tehnika kasutamisega.

2.2. Ülekoormusest tingitud vigastuste esinemine ja põhjus

Ülekoormusvigastus on tulemus kumulatiivse protsessi koekahjustusest. Enamikel juhtudel on ülekoormuse sümptomid ning põhjus miks sportlased kutsuvad seda „vigastus“ on hägune (Clarsen et al., 2014).

Rootsis läbi viidud uuringust selgus, et juhtunud vigastustest oli 75% ülekoormusvigastused ja 25% traumaatilised vigastused. Ülekoormusvigastused olid enamasti: sääreluu mediaalse osa stressisündroom, Achilleuse kõõluse probleemid ja alaseljavalud (Renstrom & Johnson, 1989).

Norra uurijad Clarsen et al. (2014) vaatlesid viite spordiala esindajaid: murdmaasuusatajaid, maanteerattasõitjaid, saalihokimängijaid, käsipallureid, võrkpallureid. Uuringus kasutati küsimustikku, mille abil saadi informatsiooni ülekoormustest tingitud erinevatest kaebustest. Kokku küsitleti 313 sportlast (Clarsen, et al., 2013). Uuringu tulemustest selgus, et võrreldes teiste spordialade esindajatega on murdmaasuusatajatel suhteliselt vähe probleeme põlveliigese-, õlaliigese- kui ka alaseljapiirkonnas. Uuring näitas,

et enim probleeme põlveliigestega oli võrkpalluritel, alaselja probleeme jalgpalluritel, õlaliigese probleeme käsipalluritel.

Ristolainen et al. (2014) poolt oli läbiviidud uuring Soome sportlaste seas. Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada treeninguga seonduvaid riskifaktoreid, mis ülekoormusvigastusi esile kutsuvad. Uuringusse oli kaasatud 446 mees- ja nais-tippSPORTlast, vanuses 15-35 aastat. Spordialadeks olid võetud vastupidavusspordialad – murdmaasuusatamine, ujumine ja pikamaajooks. Kuna uuring kestis 12 kuud on see uuring tõsiselt võetav. Uuringu tulemustest selgub, et sportlased, kellel oli treeningu perioodil vähem kui kaks puhke päeva, oli riski protsent 95% , ja sportlased kes treenisid rohkem kui 700 tundi aastas, oli riski protsent samuti 95 % vigastada saada. Sportlased, kes märkisid kõõluse vigastuse olid keskmisest kaks aastat vanemad, kui ilma kõõluse vigastuseta sportlased. Seega vähene taastumisaeg ja suur treeningkoormus on riskifaktorid ülekoormus vigastusteks tipptasemel vastupidavusalade sportlastel. Ja uuringus aset leidnud kõõluse vigastused vanematel sportlastel võib olla märk sellest, et vanusega inimese keha mandub (Ristolainen et al., 2014).

Ka Norra suusakõrgkoolis toimunud uuringu põhjal leiti, et ülekoormuse tagajärjel esineb valu alaseljas ja põlveliigeses rohkem kui teistes kehaosades. Ülekoormusega kaasnevad sagedasemad vigastused on: funktsionaalne skolioos, apofüüsi mikrotrauma, väljasopistunud vaheketas (Bergstrøm et al., 2004).

2.3. Alaseljavalu esinemine ja põhjus

Alaseljavalu kui sümptomit liigitatakse mittespetsiifiliseks ja spetsiifiliseks. Mittespetsiifilise alaseljavalu puhul selge põhjuslik seos sümptomite, füüsilise vaatluse ja saadud röntgenpildi vahel puudub. Mittespetsiifiliste alaseljavalude puhul on välistatud nii lülisamba murd, bakteriaalne infektsioon kui ka kasvaja. Spetsiifilise alaseljavalu puhul esineb nii valu kui ka üks või mitu patoloogilist protsessi koos närvistruktuuride kokku surumise, liigesepõletiku ja/või ebastabiilsuse esinemine ühe või mitme lülisambadiskide vahel (Casser et. al., 2016).

Alaseljavalude kõige levinumad põhjused on degeneratiivne diski haigus ja spondüloos kas koos või ilma spondüloolisteesita (Mortazavi et. al., 2015).

Alaseljavalu murdmaasuusatajate seas on küllalt sagedane kaebus. Et võrrelda alaseljavalu esinemist erinevatel vastupidavusspordialade sportlastel, viis vastava uuringu

läbi Bahr et al., (2004). Uuringusse võeti pisteliselt Norra meistrivõistlustel osalenud murdmaasuusatajaid (257), sõudjaid (199), orienteerujaid (278) ja kontrollgrupp, mis koosnes mittesportlastest (197). Uuring viidi läbi standardse küsimustiku abil (Nordic questionnaire), mis on tuntud küsimustik alaseljavalu hindavates uuringutes. Toon näitena välja Foss et al. (2012) kasutatud küsimustikust 5 küsimust 12 küsimusest:

Kas Te olete kunagi kogenud alaseljavalu?

Kas Te olete viimase 7 päeva jooksul kogenud alaseljavalu?

Mitu päeva viimase 12 kuu jooksul on Teil esinenud alaseljavalu?

Kas Teid on läbi vaadanud või ravinud alaseljavalu pärast raviarst, füsioterapeut, kiropraktik või mõni muu tervishoiutöötaja viimase 12 kuu jooksul?

Kas Te olete pidanud kunagi vahetama ametit või tööülesandeid alaseljavalu pärast?

Uuringust selgus, et alaseljavalu esines rohkem murdmaasuusatajatel ja sõudjatel ning vähem orienteerujatel ja kontrollgrupi liikmetel. Murdmaasuusatajatel oli varasemalt probleeme alaseljavaluga 65,4% ja viimase 12 kuu jooksul 63,0%, mis on kõrgem näitaja võrreldes kontrollgrupi liikmete ning ka sõudjate tulemustega, mis moodustas kokku vaid 25,6%. Sportlased märkisid rohkem alaseljavalu esinemist treening- ja võistlusperioodide kõrg faasis. Kusjuures murdmaasuusatajad märkisid sagedasemaid alaseljavalu intsidente klassikalise tehnika kasutamise puhul võrreldes vabatehnika kasutamisega. Alaseljavalu on seotud sõudmise ja murdmaasuusatamise tehnikaga, sest väga suur koormus langeb nende alade harrastamise puhul just selja piirkonnale (Bahr et al., 2004).

Kuigi Foss et. al (2012) oma töös uuris osalejaid, kelleks olid eliit murdmaasuusatajad, sõudjad, orienteerujad ja kontrollgrupi liikmed, leidis ta Nordic küsimustiku põhjal, et on esinenud alaseljavalu juba varasemalt murdmaasuusatajatel, seejärel sõudjatel, kontrollgrupi liikmetel ja vähem on eelnevalt esinenud alaseljavalu orienteerujatel. Seega ei saa olla täiesti kindel, et alaseljavalu tekib ainult murdmaasuusatamise tagajärjel. Veelgi enam, et kontrollgrupi (mittesportlaste) tulemused ei olnud märkimisväärselt erinevad teistest vaatluse all olevatest sportlaste tulemustest.

Nii Clarsen et al. (2014) kui ka Lindsay et. al. (1993) uuringutest selgus, et alaseljavalu on probleem edasijõudnud murdmaasuusatajatel. Seda kinnitab ka uuring, kus jõuti järeldusele, et suure treeningkoormuse ja vähese puhkeajaga tekib risk alaseljavaludele ja seda tiipsemel vastupidavusalade sportlastel (Ristolainen et al., 2014). Ristolainen et

al., (2014) viis läbi uuringu, mille eesmärk oli selgitada treeninguga seotud riskifaktorid ülekoormusvigastustes. Uuring viidi läbi 12 kuuga, kus osalesid Soome tippsportlased, 446 meest ja naist vanuses 15-35 aastat. Uuriti murdmaasuusatajaid, ujujaid ning pikamaajooksjaid. Küsimustikus oli antropomeetrilised ja treeninguga seotud küsimused (nt vanus treeninguid alustades, treeningtundide arv aastas, võistlustundide arv ja puhkepäeva arv nädalas) ning ülekoormusvigastustuste esinemine. Tulemustest selgus, et sportlased kellel on vähem kui 2 puhkepäeva nädalas on 5,2 kordne risk ülekoormusvigastustele ja sportlased, kes treenivad aastas üle 700 tunni on 2,1 kordne risk ülekoormusvigastustele võrreldes teistega. Siit saab järeldada, et vähese arvu taastumispäevadega ja suure treeningkoormusega on risk ülekoormusvigastustele tippsportlaste seas. Seega on näha seost tiiptasemel suusatajate treeningukoormuse ja taastumisaja ning alaseljavalu vahel.

Norra suusa kõrgkoolis viidi läbi uuring kahes rühmas 45 sportlasega vanuses 15-19 aastat. Uuringu eesmärgiks oli võrrelda ülekoormusvigastusi, väikseid kõrvalekaldeid ja valu erinevatel suusaalade esindajatel (murdmaasuusatamine, mäesuusatamine). Uuringu tulemusena leiti, et selg ja põlveliiges on enim vastuvõtlikumad tugi-liikumisaparaadi struktuurid vigastustele ja valule. Alaseljavalu esines esimesel uurimisel 30-nel sportlasel, mis moodustas 67% ja nendest 17-nel oli valu põhjuseks ülekoormus. Need 17 vaatlusalust olid murdmaasuusatajate rühmast, võistlusspordiga tegelevad edukad noormehed. Uuringu tulemused näitasid ka, et kaheksal sportlasel esinev alaseljavalu oli seotud väikeste anomaaliatega (Bergstrøm et al., 2004).

Antud uuringus sportlasi nõustati treeningukoormuste ja füsioteraapia suhtes. Aasta möödudes tehti kordusuuring. Ning oli leitud märkimisväärne paranemine ülekoormusest tingitud alaseljavalu osas, kui esialgselt esines see kaebus 17 isikul, siis kordusuuringul vaid 3-l isikul. Idiopaatiline kaelapiirkonna valu esines esialgselt 10 isikul, kordusuuringul - vaid 2-l isikul. Aga väikeste anomaaliatega valu alaseljas ei vähenenud (joonis 1).



Joonis 1. Alaselja valu põhjustav anomaalia (noolte vahel), mis ei paranenud 1 aasta pärast füsioteraapiat. (Bergstrøm et al., 2004)

Alaseljavalu esinemine murdmaasuusatajatel võib tuleneda korduvatest fleksioonidest tõuke ajal, kus selg liigub ekstensioonist sügavasse fleksiooni (Renstrom & Johnson, 1989). Teiseks ja oluliseks põhjuseks võib lugeda klassikalises sõiduviisis, keha tasakaalusäilitamist seljalihaste abil. Seljalihased on pinges ja sellest tingitud ka alaseljavalu esinemine.

3. MURDMAASUUSATAMISES TEKKIVATE VIGASTUSTE JA KAEBUSTE PREVENTSIOON JA VÕIMALIK RAVI

Igal spordialal on oluline olla terve ja ilma vigastusteta. Selleks, et vigastusi vältida tuleb teha eeltööd. Eeltöö seisneb selles, et tugevdada liigete ümbritsevaid lihaseid ja sidemeid, mis kaitsevad kergemate vigastuste eest. Morrissey et al., (1987) toob välja, et ennetada suusatamisest saadavaid vigastusi tuleb treenida ja venitada lihaseid ja nendele kuuluvaid sidemeid.

Spine-Healt ajakirjas öeldakse, et õige venituse aitab säilitada normaalset tasakaalu lihastes, mis sageli kannatavad koormuse all ning mis võib lõppeda atroofiaga või lihasspasmidega. Kõige parem on kui venitusharjutusi on vastavalt isikule ja kohale määranud füsioterapeut (Spine-Healt, 2015).

3.1. Seljavalu ja alaseljavalu preventsiioon

Seljavalu kaasa arvatud alaseljavalu on võimalik ennetada. Selle kinnituseks viidi läbi uuring, mille eesmärk oli võrrelda füüsilist tervist, füüsilist aktiivsust, vigastusi 3 kuu jooksul ja nende mõju seljavalule nii keskkoolis kui ka suusakoolis õppivate lastel. Uuringu tulemused näitasid, et 92% õpilastest, kes käisid keskkoolis ja suusakoolis ei esinenud alaseljavalusid, kuid neid õpilasi, kes käisid ainult keskkoolis oli 72% kellel puudus valu. Seega siit võib järeldada, et koolides tuleks populariseerida spordiringe ja see on hea preventsiioon alaseljavalude ära hoidmiseks (Alricsson & Werner, 2005). Sellest, võib eeldada, et olles sportlikult aktiivne, esineb lastel alaseljavalusid vähem.

Kuid murdmaasuusatajatel esineb ka mittespetsiifilisi alaseljavalusid ja siin on võimalik kasutada pilaatese süsteemi harjutusi süvalihaste treeninguks. Et kontrollida pilaatese süsteemi sobivust viidi läbi uuring, kus võrreldi efektiivsust mati-pilaates ja varustusepõhist pilaatest kroonilise ja mittespetsiifilise alaseljavaluga patsientidel. Uuringus osales 86 patsienti, mõlemas rühmas 43 patsienti. Viidi läbi 12 seanssi 6 kuu vältel. Määrati valu intensiivsust ja puuet. Uuringu tulemused pärast 6 kuud olid statistiliselt märkimisväärsed ja efektiivsem oli varustusepõhine pilates (Da Luz et al., 2014).

Mittespetsiifilise alaseljavalu puhul keskendutakse valu leevendamisele ja liikuvuse parandamisele. Seal hulgas on oluline patsiendi piisav juhendamine ja nõustamine. Alaseljavalu ei saa leevendust võimlemisravist juhul kui jätkatakse intensiivsete treeningutega. See tähendab, et ravi perioodil peavad treeningukoormused olema väikesed, või siis asendatakse neid aktiivse puhkusega (Casser et al., 2016).

Viidi läbi uuring, hindamaks ravivõimlemise efektiivsust, võrreldes konservatiivse raviga. Tulemusena leiti, et ravivõimlemine on veidi efektiivsem valu vähendamisel ja liikuvuse parandamisel täiskasvanutel (Petering & Webb, 2011). Konservatiivse ravi üheks võimaluseks on kasutada nimmepiirkonnas vastavat vööd, uuring näitas, et vöö kasutamine ei ole efektiivne alaseljavalude puhul (Van Duijvenbode et. al, 2008). Kuid sellele uuringule vastuväiteks, Sairyo et. al. (2009) uuringu tulemus näitas, et nimmevöö kasutamine andis positiivse tulemuse, ehk oli efektiivne diagnoositud spondüloosiga noorte seas.

Alaseljavaluga sportlased peaksid keskenduma venituse puhul alaselja lihastele, kõhulihastele, puusaliigestele ja alajäsemetele. Venituse ajal ei tohi „hüpelda“ vaid peab kogu venituse olema aeglane ja järk-järguline joonis 2, joonis 3 ja joonis 4 (Spine-Healt, 2015).



Joonis 2. Venitus alaselja lihastele. Aseta käed põlveõndlasse ja suru põlved vastu rinda. (Spine-Healt, 2015)



Joonis 3. Venitus puusale ja põlvele. Aseta parem jalg vasaku jala peale, käed sõrmseongus vasaku põlve õndlas (Spine-Healt, 2015)



Joonis 4. Venitusharjutus (Spine-Healt, 2015)

Murdmaasuusatajate seas leidub suusatajaid kellel on pikaajaline alaseljavalu (min 6 kuud) ja kehamassiindeks (KMI) on üle 25 või siis alla 25. Niisiis uuriti alaseljavaluga isikutel D-vitamiini sisaldust veres. Uuringu tulemusena leiti, et 316 uuritud isikust 248-l oli D-vitamiini tase alla normi. 248 isikust oli 220-l isikul KMI suurem kui 25 kg/m^2 ja 28 isikul KMI alla 25 kg/m^2 . Uuringus jõuti järeldusele, et D-vitamiini sisalduse ja alaseljavalude vahel on seos, kus on oluline ka isikute ülekaalulisus. Üldiselt esines 79%-l isikul nii D-vitamiini puudus kui ka alaseljavalu (Mattam & Sunny, 2016). Seega võiks teha katse ka murdmaasuusatajate seas, kus võrrelda ka D-vitamiini taset veres ja alaseljavalu esinemist ning vajadusel viia läbi 6 kuu pikkune protseduur suurendamaks D-vitamiini sisaldust veres. Seejärel korrata katset. D-vitamiin on oluline komponent hõlbustamaks nii luu-, lihas- kui ka närvisüsteemi funktsiooni (Mattam & Sunny, 2016).

3.2. Levinumate treeningute abil vigastuste ja kaebuste preventatsioon murdmaasuusatajatel

Murdmaasuusatamine kaasab töösse kogu tugi-liikumisaparaadi. Seetõttu on oluline hoida keha tervena ja tugevana. Lisaks murdmaasuusatamisele oleks kasulik harrastada ka teisi treeninguid, et keha oleks liikuvam ja paindlikum.

3.2.1. Tantsutreeningu mõju seljavalule

Noortele murdmaasuusatajatele soovitatakse tantsimist, mis parandab liigeste ja lihaste liikuvust. Uuring viidi läbi 20-ne eliit-murdmaasuusatajaga, vanuses 12-15 aastat, kus esimeses rühmas oli 5 meest ja 5 naist, kes said tantsutreeninguid ja teine rühm, 5 meest ja 5 naist, kes tantsutreeninguid ei saanud. Mõõtmised teostati enne uuringut, 3 kuu ja 8 kuu

pärast. Tulemustest selgus juba esimesel hindamisel, 3 kuu möödumisel, et esimese rühma tulemused paranesid oluliselt võrreldes teise rühma tulemustega. Veelgi paranesid tulemused 8 kuu möödudes esimesel rühmal. Teisel rühmal tulemused halvenesid või ei muutunud üldse. Sellest saab järeldada, et tantsutreening arendab noorte murdmaasuusatajate osavust, kiirust, liigete liikuvust ja lihaste elastsust ning ka selja painduvust (Alricsson et. al., 2003).

Sama tulemuseni jõuti ka sarnase uuringu läbiviimisel, mida korraldati aasta hiljem. Seal vaadeldi tantsutreeningu mõju seljavalule, liigete liikuvusele, lihaste elastsusele, tasakaalule, kiirusele ja osavusele. Tantsutreening viidi läbi kogenud tantsuõpetaja juhendamisel. Treening koosnes erinevatest tantsustiilidest. Nendeks olid: ballett, kaasaegne tants, jazz tants ja karaktertants. Selle eesmärgiks oli parandada tasakaalu, koordinatsiooni, lihaste paindlikkust ja kiirust. Uuringurühmas oli 26 suusatajat (I rühm – 16, II-rühm 10), vaatlusaluste keskmine vanus oli 19 aastat. Tantsutreening kestis I rühmal 12 nädalat ja mõlemal rühmal oli sarnane eelhooaegne treeningprogramm. Tulemustest selgus, et eelnevalt 6 suusatajat kaebasid seljavalu, kuid pärast uuringut täheldasid seljavalu vaid 2 suusatajat. Sellest võib järeldada, et tantsutreening vähendab seljavalusid. Valude leevendamise põhjus oli tingitud puusaliigete- ning ka teiste liigete liikuvuse ning selja painduvuse olulise paranemisega (Alricsson & Werner, 2004).

3.2.2. Süvalihaste treening

Inimese lülisamba stabiilsust aitavad tagada kere süvalihased. Neid võib jagada kahte gruppi nii funktsioonide kui tunnuste järgi. Esimese grupi moodustavad sügavamal asetsevad kere süvalihased, mis on lokaalselt stabiliseerivad lihased. Teise grupi moodustavad pindmised kerelihased, mis on keha stabiliseerivad lihased (Chang, et. al., 2015). Süvalihaste treening aitab ära hoida alaseljavalu tekkimist ja on efektiivsem kui tüüpiline vastupidavus treening leevendamaks alaseljavalu (Aluko et.al., 2013; Chang et al., 2015).

Murdmaasuusatajatel on tähtis, et lülisamm oleks stabiilne. Mõlema suusatehnika puhul on oluline liikumisel keha tasakaalu säilitamine, mis yunduvalt koormab kogu lülisammast, kere- ja ka alajäsemete lihaseid. Seega on oluline, et juba varakult treeningutega alustades, sooritada süvalihaste ja korsettlihaste tugevdavaid harjutusi. See

oluliselt leevendab kaebusi alaseljavalude osas, ning mõjub positiivselt kogu tugi-
liikumisaparaadi koormustaluvusele.

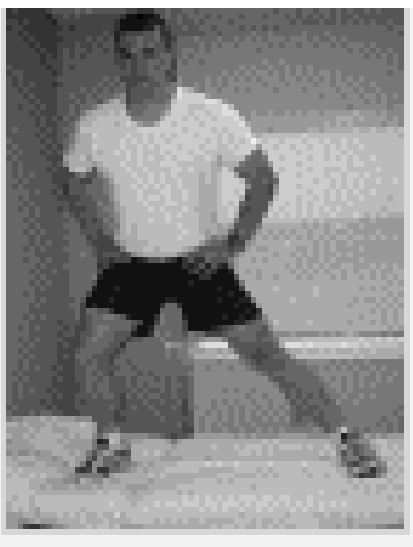
Süvalihaste harjutuste puhul kasutatakse nii oma keharaskust (joonis 5) kui ka
abivahendeid (joonis 6). Süvalihaste treenimiseks välja toodud harjutused (joonis 7, joonis
8, joonis 9).



Joonis 5. Süvalihaste harjutus oma keha raskusega (Aggarwal et. al, 2010).



Joonis 6. Süvalihaste harjutus aeroobikapalliga (Akuthota & Nadler, 2004).



Joonis 7. Süvalihaste treenimiseks mõeldud harjutus (Akuthota & Nadler, 2004).



Joonis 8. Süvalihaste treenimiseks mõeldud harjutus (Aggarwal et. al, 2010).



Joonis 9. Süvalihaste treenimiseks mõeldud harjutus (Aggarwal et. al, 2010).

KOKKUVÕTE

- Murdmaasuusatamine, mida kasutatakse rahvaspordina, pole isiku tervisele kahjulik kui kasutada treeninguid optimaalselt.
- Tipp-murdmaasuusatajatel on see küllaltki ohtlik spordiala. Nagu kirjanduse analüüs näitas, esines vigastusi selja-, alajäsemete- ning õlaliigesepiirkonnas. Tüüpilisemad kaebused olid alaseljavalu ja põlveliigese sidemete rebendid. Nende põhjusteks olid suured treeningmahud ja vähene puhkeaeg, mida võib nimetada ülekoormuseks.
- Klassikalise tehnika kasutamine on tugi-liikumisaparaadile ohtlikum võrreldes uisutehnika kasutamisega. Klassikaliste sõiduviiside puhul on suusataja keha pinges ja võib tekkida ülekoormus, millele võivad järgneda kaebused alaselja piirkonnas. Uisutehnikas hoitakse keha püstisemas asendis, kus on alaselj ja kere stabiilsem võrreldes klassikatehnikas oleva keha asendiga.
- Ülekoormusvigastuste ennetamiseks on soovitatav süvalihaste treening, kus eelistatavamad on pilatese süsteemi harjutused. On näidatud, et tantsutreeningu mõju kehale on positiivne, mis aitab parandada lihaste ja selja paindlikkust, liigeste liikumist, tasakaaluhoidmist, koordineerimist. Seega aitab ära hoida ülekoormust, kuna keha on vastupidavam.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Aggarwal, A., Kumar, S., & Kumar, D. (2010). Effect of core stabilization training on the lower back endurance in recreationally active individuals. *Journal of Musculoskeletal Research*, 13(04), 167–176.
2. Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening¹. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, Supplement 1, 86–92.
3. Alricsson, M., Harms-Ringdahl, K., Eriksson, K., & Werner, S. (2003). The effect of dance training on joint mobility, muscle flexibility, speed and agility in young cross-country skiers--a prospective controlled intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(4), 237–243.
4. Alricsson, M., & Werner, S. (2004). The effect of pre-season dance training on physical indices and back pain in elite cross-country skiers: a prospective controlled intervention study. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 148–153.
5. Alricsson, M., & Werner, S. (2005). Self-reported health, physical activity and prevalence of complaints in elite cross-country skiers and matched controls. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(4), 547–552.
6. Alricsson, M., & Werner, S. (2006). Young elite cross-country skiers and low back pain—A 5-year study. *Physical Therapy in Sport*, 7(4), 181–184.
7. Aluko, A., DeSouza, L., & Peacock, J. (2013). The effect of core stability exercises on variations in acceleration of trunk movement, pain, and disability during an episode of acute nonspecific low back pain: a pilot clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 36(8), 497–504.e1–3.
8. Bahr, R., Andersen, S. O., Løken, S., Fossan, B., Hansen, T., & Holme, I. (2004). Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading--a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine*, 29(4), 449–454.
9. Bergström, K. A., Brandseth, K., Fretheim, S., Tvilde, K., & Ekeland, A. (2004). Back injuries and pain in adolescents attending a ski high school. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 12(1), 80–85.
10. Butcher, J. D., & Brannen, S. J. (1998). Comparison of injuries in classic and skating Nordic ski techniques. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 8(2), 88–91.
11. Casser, H.-R., Seddigh, S., & Rauschmann, M. (2016). Acute Lumbar Back Pain. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113(13), 223–234.

12. Chang, W.-D., Lin, H.-Y., & Lai, P.-T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 619–622.
13. Clarsen, B., Bahr, R., Heymans, M. W., Engedahl, M., Midtsundstad, G., Rosenlund, L., Thorsen, G., Myklebust, G. (2014). The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method: The prevalence of overuse injury. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, n/a–n/a.
14. Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495–502.
15. Da Luz, M. A., Costa, L. O. P., Fuhro, F. F., Manzoni, A. C. T., Oliveira, N. T. B., & Cabral, C. M. N. (2014). Effectiveness of mat Pilates or equipment-based Pilates exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 94(5), 623–631.
16. Eesti Spordiregister. Statistika andmebaas: spordiklubides ja spordikoolides. <https://www.spordiregister.ee/index.php?ac=stat> 16.02.2015
17. Finch, C. F., & Cook, J. (2014). Categorising sports injuries in epidemiological studies: the subsequent injury categorisation (SIC) model to address multiple, recurrent and exacerbation of injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1276–1280.
18. Flørenes, T. W., Nordsletten, L., Heir, S., & Bahr, R. (2012). Injuries among World Cup ski and snowboard athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22(1), 58–66.
19. Foss, I. S., Holme, I., & Bahr, R. (2012). The Prevalence of Low Back Pain Among Former Elite Cross-Country Skiers, Rowers, Orienteers, and Nonathletes: A 10-Year Cohort Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(11), 2610–2616.
20. Ketterl, R. (2014). [Recreational or professional participants in Nordic skiing. Differences in injury patterns and severity of injuries]. *Der Unfallchirurg*, 117(1), 33–40.
21. Lindsay, D. M., Meeuwisse, W. H., Vyse, A., Mooney, M. E., & Summersides, J. (1993). Lumbosacral dysfunctions in elite cross-country skiers. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 18(5), 580–585.
22. Marsland, F., Lyons, K., Anson, J., Waddington, G., Macintosh, C., & Chapman, D. (2012). Identification of Cross-Country Skiing Movement Patterns Using Micro-Sensors. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 12(4), 5047–5066.

23. Mattam, A., & Sunny, G. (2016). Correlation of Vitamin D and Body Mass Index with Modic Changes in Patients with Non-Specific Low Back Pain in a Sub-Tropical Asian Population. *Asian Spine Journal*, 10(1), 14–19.
24. Morrissey, M. C., Seto, J. L., Brewster, C. E., & Kerlan, R. K. (1987). Conditioning for skiing and ski injury prevention. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 8(9), 428–437.
25. Mortazavi, J., Zebardast, J., & Mirzashahi, B. (2015). Low Back Pain in Athletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(2).
26. Nagle, K. B. (2015). Cross-Country Skiing Injuries and Training Methods. *Current Sports Medicine Reports*, 14(6), 442–447.
27. Nilsson, J., Tveit, P., & Eikrehagen, O. (2004a). Cross-Country Skiing. *Sports Biomechanics*, 3(1), 85–108.
28. Nilsson, J., Tveit, P., & Eikrehagen, O. (2004b). Effects of speed on temporal patterns in classical style and freestyle cross-country skiing. *Sports Biomechanics / International Society of Biomechanics in Sports*, 3(1), 85–107.
29. Orava, S., Jaroma, H., & Hulkko, A. (1985). Overuse injuries in cross-country skiing. *British Journal of Sports Medicine*, 19(3), 158–160.
30. Pellegrini, B., Zoppirolli, C., Bortolan, L., Holmberg, H.-C., Zamparo, P., & Schena, F. (2013). Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing. *Human Movement Science*, 32(6), 1415–1429.
31. Petering, R. C., & Webb, C. (2011). Treatment Options for Low Back Pain in Athletes. *Sports Health*, 3(6), 550–555.
32. Renstrom, P., & Johnson, R. J. (1989). Cross-country skiing injuries and biomechanics. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 8(6), 346–370.
33. Ristolainen, L., Kettunen, J. A., Waller, B., Heinonen, A., & Kujala, U. M. (2014). Training-related risk factors in the etiology of overuse injuries in endurance sports. *J Sports Med Phys Fitness*, (54(1)), 78–87.
34. Rusko, H. (2008). *Handbook of Sports Medicine and Science, Cross Country Skiing*. John Wiley & Sons.
35. Sairyo, K., Sakai, T., & Yasui, N. (2009). Conservative treatment of lumbar spondylolysis in childhood and adolescence: the radiological signs which predict healing. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 91(2), 206–209.

36. Smith, M., Matheson, G. O., & Meeuwisse, W. H. (1996). Injuries in cross-country skiing: a critical appraisal of the literature. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 21(3), 239–250.
37. Spine-Health. Easy Exercise Program for Low Back Pain Relief. (n.d.). <http://www.spine-health.com/wellness/exercise/easy-exercise-program-low-back-pain-relief>, 16.01.2015
38. Van Duijvenbode, I. C. D., Jellema, P., van Poppel, M. N. M., & van Tulder, M. W. (2008). Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD001823.

Joonised:

Joonis 1. Viide artiklist (Bergstrøm et. al., 2004).

Joonis 2. Viide internetist 25.04.2015 <http://www.spine-health.com/wellness/exercise/easy-exercise-program-low-back-pain-relief>

Joonis 3. Viide internetist 25.04.2015 <http://www.spine-health.com/wellness/exercise/easy-exercise-program-low-back-pain-relief>

Joonis 4. Viide internetist 25.04.2015 <http://www.spine-health.com/wellness/exercise/easy-exercise-program-low-back-pain-relief>

Joonis 5. Viide artiklist (Aggarwal et. al, 2010).

Joonis 6. Viide artiklist (Akuthota & Nadler, 2004).

Joonis 7. Viide artiklist (Akuthota & Nadler, 2004).

Joonis 8. Viide artiklist (Aggarwal et. al, 2010).

Joonis 9. Viide artiklist (Aggarwal et. al, 2010).

SUMMARY

Musculoskeletal injuries and complaints among cross-country skiers

The purpose of this paper was to find information from scientific literature about musculoskeletal injuries and complaints among cross-country skiers while also paying attention to possible causes and preventative measures.

Cross-country skiing, what used peoplesports is not injurious for person when use trainings optimally. Elite skiers is that specifically dangerous sports. Just as literary analysis showed, were injuries in back, lower body and shoulder region. Typically complaints were low back pain and knee ligaments tears. Their reasons were high training volume and low resting time, what called overuse.

Classical technique usage is for musculoskeletal dangerous compared to usage skating technique usage. Classical techniques is skiers body uptight and may arise overuse, which may lead complaints lower back region. Skating technique is body held upright position where lower back and trunk was stabile compared to classical technique body position.

Classical technique usage is for musculoskeletal dangerous compared to usage skating technique usage. Classical techniques is skiers body uptight and may arise overuse, which may lead complaints lower back region. Skating technique is body held upright position where lower back and trunk was stabile compared to body position in classical technique.

Forestall overuse injuries is recommended trunk muscles training, where preferred system of pilates exercises. Is showed that dancetraining effect for body is positive, which helps to repair muscle and spine flexibility, joint mobility, balance keeping and coordination. Thus it helps to prevent overuse because the body is enduring.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Karin Sabalisk

(autori nimi)

(sünnikuupäev: 06.07.1992)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Tugi-liikumisaparaadi vigastused ja valud murdmaasuusatajatel“,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Tatjana Kums,

(juhendaja nimi)

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 9. mai 2016